



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FILOSOFIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

JOCILEIDE VIEIRA DA SILVA

TRANSGÊNICOS: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos

Uberlândia/MG
2019

JOCILEIDE VIEIRA DA SILVA

TRANSGÊNICOS: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos

Monografia apresentada à coordenação do curso de graduação em Filosofia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à obtenção do título de bacharel/Licenciado em Filosofia.

Orientadora: Profa. Dra. Georgia Cristina Amitrano.

Área de concentração: Filosofia Contemporânea Linha de pesquisa: Política

Uberlândia/MG
2019

Vieira da Silva, Jocileide.

Transgênicos: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos / Jocileide Vieira da Silva. Uberlândia, Minas Gerais: UFU, 12 de Julho de 2019.

46 f.: 29,7 cm.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Filosofia – Instituto de Filosofia (IFILO) da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito necessário para obtenção do título de bacharel/licenciado em Filosofia.

Orientadora: Profa. Dra. Georgia Cristina Amitrano

1. Filosofia Contemporânea. 2. Filosofia Política.

JOCILEIDE VIEIRA DA SILVA

TRANSGÊNICOS: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos

Monografia apresentada à coordenação do curso de graduação em Filosofia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à obtenção do título de Bacharel/Licenciado em Filosofia.

Orientadora: Profa. Dra. Georgia Cristina Amitrano.

Área de concentração: Filosofia Contemporânea
Linha de Pesquisa: Política

Uberlândia, 12 de julho de 2019.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Georgia Cristina Amitrano (orientadora) – COCFI/UFU-IFILO

Prof. Dr. Humberto Aparecido de Oliveira Guido (arguidor) - COCFI/UFU-IFILO

*A minha vó Maria Alves da Silva (In
Memoriam), minha base, minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus sobre todas as coisas que tem abençoado em minha vida.

Agradeço a minha família pelo apoio e incentivo durante esses anos, em especial ao meu esposo Wellington de Castro, aos meus filhos Elísio Henrique e Lizandra Castro, ao meu sobrinho Gustavo Cordeiro sempre entusiasmado com meus estudos, e a minha mãe Zuleide Vieira que cuidou de minha casa enquanto eu estudava.

A minha orientadora professora Dra. Georgia Cristina Amitrano, que acreditou em mim e me deu total liberdade e credibilidade para desenvolver este trabalho.

Ao professor Dr. Humberto Aparecido de Oliveira Guido por ter aceitado participar da arguição da minha defesa.

Aos professores do IFILO que fizeram diferença em minha formação; Alcino Bonella, Giovanni Fresu, Jairo Carvalho, Olavo Calábria e Rafael Cordeiro.

Aos assistentes administrativos do IFILO; Ciro Amaro Fernandes Nascimento e Ericksen de Oliveira Dias, que me apoiaram em toda minha trajetória acadêmica.

Não me escolhestes vós a mim, mas eu vos escolhi a vós, e vos nomeei, para que vades e deis fruto, e o vosso fruto permaneça; a fim de que tudo quanto em meu nome pedirdes ao Pai ele vo-lo conceda.

João 15.16

RESUMO

Apresenta-se aqui o resultado de nossa pesquisa quanto aos transgênicos: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos. O estudo foi realizado a partir de pesquisa bibliográfica que recorreu as principais obras da filósofa Vandana Shiva na qual denuncia os modelos tecnológicos dominantes na agricultura e o discurso científico, ideológico em “prol da humanidade” por trás dessa nova tecnologia dos transgênicos, e as principais obras de Michel Foucault, que por meio de sua filosofia trouxe reflexões sobre o modelo de disciplinar e controlar o corpo como uma política da saúde que transforma o conceito de liberdade em conceito de escravidão, a partir disso, entender a *biopolítica*, o *biopoder*, o controle dos corpos e como o capitalismo se torna através da saúde (alimentação) um controle do corpo. Foucault não trabalha diretamente com esse problema, mas, ele trabalha as questões que implica o olhar sobre esse problema, na qual podemos entender a concepção de poder em Michel Foucault e as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos. Trouxemos também alguns comentadores dentre eles, a jornalista Marie-Monique, o economista José Maria Alves da Silva da Universidade de Viçosa (MG) e Ângela Cordeiro - suas denúncias e reflexões trazem à tona problemas essenciais que a comunidade filosófica precisa reflexionar do ponto de vista filosófico quais as implicações éticas, políticas e sociais que envolvem esta nova tecnologia.

Palavras-chave: Transgênicos. *Biopirataria*. *Biopolítica*. *Biopoder*.

ABSTRACT

We present here the results of our research on transgenics: the power relations in biotechnology of genetically modified organisms and their use for productive purposes. The study was based on a bibliographical research that recruited the main works of the philosopher Vandana Shiva in which he denounces the dominant technological models in agriculture and the scientific, ideological discourse in favor of humanity behind this new technology of transgenics and the main works by Michel Foucault who through his philosophy brought reflections on the model of discipline and control the body as a health policy that transforms the concept of freedom into a concept of slavery, from this, understand biopolitics, biopower, control of bodies and how capitalism becomes through health (food) a control of the body. Foucault does not directly address this problem, but he works on the issues involved in looking at this problem in which we can understand the conception of power in Michel Foucault and the power relations in biotechnology of genetically modified organisms and their use for productive purposes - we have brought some commentators among them, the journalist Marie-Monique, the economist José Maria Alves da Silva of the University of Viçosa (MG) and Angela Cordeiro - their denunciations and reflections bring up essential problems that the philosophical community needs to reflect from the philosophical point of view what are the ethical, political and social implications of this new technology.

Keywords: Transgenic. Biopiracy. Biopolitics. Biopower.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I	16
A NOVA BIOTECNOLOGIA	16
1.1 Revolução Verde	16
1.2 Armas químicas da guerra para a nossa mesa	19
CAPÍTULO II	21
<i>DA BIOPOLÍTICA À BIOPIRATARIA</i>	21
2.1 <i>Biopolítica</i>	21
2.2 <i>Biopirataria</i>	24
2.3 A questão dos transgênicos e os seus dispositivos de poder em Foucault	27
CAPÍTULO III.....	30
BENEFÍCIOS DA BIOTECNOLOGIA	30
3.1 Transgênicos, Biossegurança e Bioética	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS.....	37
ANEXO	38

INTRODUÇÃO

Os transgênicos, também chamados OGM (Organismos Geneticamente Modificados)¹, levantam muita polêmica em todo mundo e divide opiniões na comunidade científica. “Em 1973, um grupo de cientistas eminentes pediu garantias para certos tipos de pesquisa devido aos riscos e perigos desconhecidos associados com a possível evasão e proliferação de novas formas de vida.” (KRIMSKY, 1982 apud SHIVA, 2003, p. 119). Não se tem conhecimento quais as reações adversas do consumo desse produto na saúde humana, tendo em vista que esta engenharia precisa ainda ser mais bem avaliada, bem como a necessidade de regulamentação que se adeque a segurança. (conforme declaração dos cientistas em anexo²). Existe uma séria preocupação sobre os efeitos altamente imprevisíveis, dos perigos potenciais dessa nova tecnologia. Segundo Shiva (2003, p. 131), “na biotecnologia, mais que em qualquer outra área, a falta de conhecimento dos perigos não pode ser considerado segurança”.

Os opositores dos transgênicos denunciam os riscos do uso desta engenharia aos direitos do agricultor e a saúde do consumidor, do outro lado os defensores de transgênicos dizem que eles podem ser uma solução ao problema da falta de alimento, pois eles podem aumentar a produção.

A falta de alimentos implica na distribuição, ela não está sendo feita de maneira adequada fazendo com que, grande parte da população pobre morra de desnutrição e fome. De acordo com Shiva (2001, p. 11): “A conclusão inelutável é a de que, para assegurar boa alimentação para todos, não é suficiente produzir quantidades adequadas de comida, o verdadeiro problema é como fazer para que ela chegue à boca dos famintos”.

O discurso por trás dos transgênicos, de acabar com a fome no mundo, segundo o economista José Maria Alves da Silva da Universidade Federal de Viçosa (MG), propicia aos interesses de dois grandes grupos empresariais principais:

A recente discussão em torno dos transgênicos constitui exemplo notável de manifestação da opinião convencional propícia aos interesses de dois grupos

¹ Conforme o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), os alimentos transgênicos são alimentos modificados geneticamente com a alteração do código genético, isto é, é inserido nos organismos genes proveniente de outro. Esse procedimento pode ser feito até mesmo entre organismos de espécies diferentes (inserção de um gene de um vírus em uma planta, por exemplo). O procedimento pode ser realizado com plantas, animais e micro-organismos.

² Declaração dos cientistas sobre os bio-riscos potenciais de moléculas de DNA recombinantes.

empresariais principais: a grande indústria de capital estrangeiro, que lidera a produção de insumos para a agricultura, e a grande empresa rural. O interesse da primeira é óbvio, já que suas vendas são diretamente relacionadas com o volume da produção agropecuária. O interesse da segunda deriva do fato de ser ela a grande beneficiária dos diferenciais de custo que as modernas tecnologias estabelecem em favor da produção em grande escala. (SILVA, 2000).

Infelizmente, no Brasil os alimentos transgênicos e seus derivados, são introduzidos em nossa alimentação sem que tenhamos o direito de escolha. Grande parte da população é leiga a respeito do assunto. Nem todas as empresas que comercializam produtos transgênicos identificam em seu rótulo, mesmo assim aquelas que identificam com um “T” sobre um triângulo amarelo, como determina o Decreto-lei nº 4680/2003 (Lei de Transgênicos), a população não tem conhecimento dessa identificação, às vezes eles são tão pequenos, quase imperceptíveis, e poucos sabem o seu significado.

A fome desde os primórdios dos tempos acompanha a humanidade, ela tem sido a causa decisiva nos conflitos e guerras entre as nações e moeda de troca do capitalismo. Milhares de pessoas de países pobres do Terceiro Mundo sucumbem à fome, exploração e dominação por parte dos países desenvolvidos.

Vandana Shiva, filósofa, feminista e ativista ambiental indiana, denuncia a indústria dos transgênicos. Segundo ela, em entrevista, “há uma ditadura dos alimentos onde um grupo pequeno de grandes incorporações controla toda cadeia produtiva. A produção de sementes transgênicas é uma forma de criar mais controle sobre a produção agrícola, um sistema de produção criado para acabar com a agricultura familiar” (SHIVA, 2015).

A natureza e todos os seus aspectos através das corporações estão se tornando objeto de controle e manipulação para esse novo modelo econômico que se instaura de forma global. Seres vivos, geneticamente modificados, são patenteados. Anos de desenvolvimento de nossa agricultura, agora, são roubados e patenteados pela indústria dos transgênicos, transformando-se em mercadoria. Shiva diz (2003, p. 118): “essas corporações estão diversificando-se em todos os campos que usam organismos vivos como meio de produção”.

Shiva denuncia: “desde 1995, quando essas grandes corporações obtiveram o direito de controlar essas sementes, 284 mil fazendeiros cometeram suicídio na Índia, por causa de endividamentos”. Segundo a filósofa, “essas grandes corporações não só detêm o controle da produção, como também escrevem as regras, elas determinam o que vamos comer e de quem vamos comprar, se tornando dominante”, o que Vandana chama de “ditadura dos alimentos” (SHIVA, 2015).

Milhares de pequenos agricultores estão abandonando a agricultura familiar por que estão falindo por conta de endividamentos, pois os agrotóxicos que prometem acabar com as pragas nas lavouras muitas das vezes acabam produzindo pragas mais resistentes. Essas empresas patenteiam seus produtos, mas não se responsabilizam por eles. Shiva diz:

Em 1996, quase dois milhões de acres nos Estados Unidos foram usados para cultivar uma variedade de algodão geneticamente modificada da Monsanto, chamada 'Bollgard'. Esta é uma variedade transgênica construída com DNA do micróbio do solo *Bacillus thuringiensis* (Bt) a fim de produzir proteínas para certas lagartas, que são pragas do algodão. A Monsanto cobrou dos agricultores uma 'taxa de tecnologia' de 79 dólares por hectare, além do preço da semente, pela 'paz de espírito' proporcionada pelo 'controle da planta durante toda a estação... que acaba com os problemas das lagartas antes mesmo que apareçam'.

A empresa arrecadou 51 milhões de dólares em apenas um ano com essa 'taxa de tecnologia'. A tecnologia, entretanto, já fracassou com os agricultores. A infestação de lagartas na cultura de algodão geneticamente modificado foi mais de 20 a 50 vezes superior ao nível que tipicamente exige pulverização. [...]

A Monsanto 'possui' a cultura quando se trata de obter dos agricultores milhões de dólares, mas não é dona dos custos nem assume a responsabilidade pelos riscos das culturas transgênicas. (SHIVA, 2001, p. 61-62).

Nas prateleiras dos supermercados não temos muita escolha dos produtos que podemos comprar, pois, a maioria ou são transgênicos ou subprodutos de origem transgênica, como a carne que consumimos de animais que são alimentados por ração de origem dos cereais das lavouras transgênicas, esses não são identificados em seus rótulos. Nossas crianças também são alvos dos transgênicos, bolachas, chocolate, chiclete, o leite e outros alimentos derivados dos transgênicos estão nas prateleiras dos supermercados para consumo das crianças.

O sistema de dominação dos transgênicos se expande de forma global. As grandes corporações se unem se fundem para dominar o mercado e acabar com os pequenos produtores da agricultura familiar. A mesma empresa que desenvolve e vende as sementes transgênicas também produz e vende os herbicidas. "A maior parte das pesquisas e inovações da biotecnologia agrícola está sendo feita por multinacionais de produtos químicos, como a Ciba Geigy, a ICI, a Monsanto e a Hoechst" (SHIVA, 2003, p. 133). É uma tecnologia de poder, uma tecnologia de "Saber-Poder". Como observa Shiva:

A ligação entre saber e poder é inerente ao sistema dominante porque, enquanto quadro de referência conceitual, está associado a uma série de valores baseados no poder que surgiu com a ascensão do capitalismo comercial. A forma pela qual esse saber é gerado, estruturado e legitimado e a forma pela qual transforma a natureza e

a sociedade geram desigualdades e dominação, e as alternativas são privadas de legitimidade. O poder também é introduzido na perspectiva que vê o sistema dominante não como uma tradição local globalizada, mas como uma tradição universal, inerentemente superior aos sistemas locais. Contudo, o sistema dominante também é produto de uma cultura particular. (SHIVA, 2003, p. 22).

Os alimentos transgênicos, são alimentos geneticamente modificados com alteração de seu código genético, neles podem ser inseridos organismos provenientes de outro³. O que não se sabe ainda quais os riscos para a saúde humana, a biodiversidade e o meio ambiente que esses organismos geneticamente modificados podem causar.

Os defensores dessa tecnologia usam o discurso de que os transgênicos podem acabar com a fome no mundo, no entanto, estudos mostram que a fome no mundo não é uma questão de alimento, mas sim de uma política social desigual e perversa que tem por objetivo privilegiar, fomentar a indústria capitalista.

Shiva denuncia os modelos tecnológicos dominantes na agricultura e o discurso científico, ideológico em “prol da humanidade” (o que não é exatamente, e sim uma técnica de submissão), porque a única razão pela qual temos OGMs é para que as empresas possam coletar royalties. Shiva diz (2001, p. 38): “por meio de processos sutis, as raízes da árvore do conhecimento científico estão definhando, ao mesmo tempo em que seus frutos são rapidamente colhidos para obtenção de lucros”.

Michel Foucault (2004, p. 205), em sua obra *Arqueologia do Saber*, concebe o conhecimento como um saber, este saber para ele, “ao invés de percorrer o eixo consciência-conhecimento-ciência (que não pode ser liberado do índice da subjetividade), a arqueologia percorre o eixo prática discursiva-saber-ciência”.

Em sua arqueologia, Foucault analisa a relação do saber, da ciência e da ideologia. Ele investiga como o conhecimento pode se tornar objeto de dominação, como prática discursiva e como sustentação de um discurso científico, não para uma verdade científica, mas para uma verdade daqueles que têm interesse de poder.

³ A engenharia genética é uma técnica muito poderosa que, permite que qualquer gene seja removido de qualquer organismo e introduzido em outro. A tecnologia de recombinação do DNA tem o potencial de transformar genes num recurso global que pode ser usado para criar novas formas de vida. (SHIVA, 2003, p. 118).

Através da Arqueologia de Foucault e das denúncias de Vandana Shiva é possível percorrer pelos caminhos da tecnologia ideológica dos transgênicos para entender os dispositivos de poder que estão por trás dessa tecnologia de submissão.

O presente trabalho de monografia baseia-se nas obras em particular da filósofa Vandana Shiva, nas quais a autora trata dos alimentos transgênicos, onde ela trás importantes contribuições a respeito do assunto e de como esse conhecimento, essa tecnologia, é usada como objeto de dominação, que determinam a conduta do indivíduo e os submetem a certos fins ou dominação, objetivando o sujeito.

Apoiando-nos nas obras de Michel Foucault, que por meio de sua filosofia trouxe reflexões sobre o modelo de disciplinar e controlar o corpo como uma política da saúde que transforma o conceito de liberdade em conceito de escravidão, á partir disso, entender a *biopolítica*, o *biopoder*, o controle dos corpos e como o capitalismo se torna através da saúde (alimentação) um controle do corpo.

Foucault não trabalha diretamente esse problema, mas ele trabalha as questões que implica o olhar sobre esse problema, o que o torna um autor chave para entender e investigar como as tecnologias de poder se desloca mantendo o controle do corpo que os submete a dominação. Um controle que seleciona os mais fortes, os que sobrevivem nesse contexto, um darwinismo sem fim.

Considerando o que já foi dito até esse ponto, procuramos nesse trabalho expor o que são transgênicos, a concepção de poder em Michel Foucault e as relações de poder na Biotecnologia (de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos) sobre o olhar crítico e as denúncias de Vandana Shiva, apontando ao final, do ponto de vista filosófico, quais seriam as implicações, os possíveis perigos e vantagens dessa tecnologia e de como a natureza se tornou matéria de objetivação científica e manipulação.

Para atingir o nosso objetivo e a maior compreensão sobre os transgênicos: as relações de poder na biotecnologia de organismos geneticamente modificados e sua utilização para fins produtivos, a monografia foi organizada em três capítulos.

O primeiro capítulo apresenta a origem e evolução das sementes transgênicas, de como essa tecnologia partiu de uma ideia que a princípio tinha apenas o interesse de produzir mais alimentos para a população e se tornou objeto de controle do capitalismo.

O segundo capítulo, procuramos entender as reflexões de Foucault sobre a *biopolítica*, na qual ele não trabalha diretamente sobre os transgênicos, mas ele nos dá as diretrizes para entender os sistemas de poder que estão por trás desta tecnologia. Da *biopolítica* à *biopirataria* estes são processos de colonização, da colonização de nossas mentes.

No terceiro capítulo iremos abordar, problematizando de forma filosófica, as várias técnicas relacionadas à biotecnologia, dos inúmeros benefícios para a sociedade que trouxe esta nova tecnologia e como as grandes corporações mantêm o controle desta tecnologia para o meio de produção capitalista.

CAPÍTULO I

A NOVA BIOTECNOLOGIA

Neste capítulo procuramos entender a origem e evolução das sementes transgênicas, de como essa tecnologia partiu de uma ideia que a princípio tinha apenas o interesse de produzir mais alimentos para a população e se tornou objeto de controle do capitalismo.

1.1 Revolução Verde

Não digo que a revolução verde não tenha começado com boas intenções, a saber, aumentar a produção alimentar nos países de terceiro mundo,” me explicou Vandana Shiva, “mas os efeitos perversos do modelo agrícola industrial que a sustenta tiveram consequências ambientais e sociais dramáticas, em particular para os pequenos camponeses.

ROBIN, 2008, p. 319

A expressão “revolução verde”, segundo Marie-Monique⁴ (2008, p. 320) foi utilizada pela primeira vez em 1968. Mas, o conceito agroindustrial que originou a revolução verde nascera em 1943 na capital mexicana. Henry Wallace, vice-presidente dos Estados Unidos (e também chefe da Pioneer Hi-Bred, que inventou os híbridos do milho), propôs ao governo mexicano a criação de uma “missão científica” com o propósito de aumentar a produção do trigo. Atraído pelos estudos de Borlaug, o governo mexicano o chamou para coordenar, em 1944, o Programa de Produção Cooperativa de Trigo do México. Em parceria com a Fundação Rockefeller os trabalhos foram desenvolvidos.

O projeto piloto se instalou na periferia da cidade do México onde adotaria o nome, em 1965, de Centro Internacional de Mejoramento de Maíz y Trigo [CIMMYT, Centro Internacional de Melhoramento do Milho e do Trigo]. Este órgão de pesquisa, que sempre funcionou como uma associação sem fins lucrativos empregava centenas de pesquisadores altamente qualificados de cerca de 40 países.

Norman Borlaug, considerado o pai da revolução verde por esse órgão de pesquisa, obcecado em aumentar a produtividade do trigo criando variedades que permitissem aumentar os rendimentos, defensor dos OGMs, nos conta a repórter (2008, p. 320), teve a ideia de cruzar as variedades do CIMMYT com variedades japonesas anã, a Norin 10. Aumentar os

⁴ Marie-Monique Robin é jornalista investigativa, autora do livro *O Mundo Segundo A Monsanto*.

rendimentos significa fazer a planta produzir sementes maiores e mais numerosas, correndo o risco de quebrar o tronco. Daí a introdução de um gene de nanismo resolveria a questão. Os rendimentos do trigo, em um século, passaram de 1.000 quilos por hectare (em 1910) para, uma média de 8.000 quilos, enquanto o tamanho das espigas de trigo perdeu quase um metro de altura. Mas, havia uma contrapartida, que os adversários da “revolução verde” denunciaram, nos relata a repórter:

O aumento do consumo de produtos fitossanitários, sem os quais as ‘sementes milagrosas’, como foram apelidadas as variedades do CIMMYT, não eram boas para rigorosamente nada. Porque, para conseguir produzir uma tal quantidade de grãos, a planta devia ser literalmente empanturrada de fertilizantes (nitrogênio, fósforo, potássio), o que causava, dentro de determinado prazo, o enfraquecimento da fertilidade natural do solo. Além disso, devia ser copiosamente regada, esgotando, assim, as reservas de água. Por outro lado, a extrema concentração vegetal fez a felicidade dos insetos devastadores e dos cogumelos, donde o uso maciço de inseticidas e fungicidas. [...] a obsessão com os rendimentos causou uma baixa geral da quantidade nutritiva dos grãos e uma redução da biodiversidade do trigo, já que muitas de suas variedades simplesmente desapareceram. (ROBIN, 2008, p. 320).

Conforme nos relata a jornalista (2008, p. 321), em 1965, uma seca atacou a colheita de trigo no subcontinente indiano, o governo importou 18 mil toneladas de sementes de alto rendimento do México.

As variedades anãs do CIMMYT atravessam o planeta de norte a sul, o primeiro compreendido os países comunistas, o segundo encabeçados pela Índia, que enviaram técnicos para se formarem no centro (apelidado “Escola dos Apóstolos do Trigo”).

Os agrônomos indianos, formados pelo CIMMYT, propagaram a revolução verde nas regiões do Punjab e de Haryana, eles eram patrocinados pela Fundação Ford, cujo interesse, fornecer tratores e máquinas agrícolas. Concomitantemente, foram introduzidas no país as variedades de arroz de alto rendimento, com estímulo do Instituto de Pesquisa Internacional do Arroz (IRRI), criado em 1960 pelas fundações Rockefeller e Ford, segundo modelo do CIMMYT.

Segundo nos relata Marie-Monique, Shiva diz:

‘Nós dizemos sempre que, graças à revolução verde, a Índia atingiu a auto-suficiência alimentar e que, em cinco anos, de 1965 a 1970, sua produção de trigo passou de 12 para 20 milhões de toneladas’ [...]”Hoje, o país é o segundo produtor mundial de trigo, com uma produção de 74 milhões de toneladas, mas a que preço? Solos esgotados, baixa preocupante das reservas de água, poluição generalizada, extensão de monoculturas em detrimento de culturas de subsistência e a exclusão de milhares de pequenos camponeses, que foram para as favelas porque já não podiam

integrar-se a um modelo agrícola extremamente caro. A primeira onda de suicídios assinala o fracasso da primeira revolução verde. Infelizmente, a segunda revolução verde, a dos OGMs, será ainda mais mortal, mesmo que siga o caminho da primeira. (ROBIN, 2008, p. 321).

Em 1970 Bourlaug ganhou o Prêmio Nobel da Paz por sua “importante contribuição” à revolução verde. Apesar do fracasso, segundo Marie-Monique (2008, p. 320-21), a primeira revolução verde tinha lá seus méritos, mesmo com o interesse oculto de vender produtos químicos e máquinas agrícolas, seu principal objetivo era fornecer mais alimentos. Quem controlava a pesquisa e o desenvolvimento agrícola era as agências governamentais, o setor público, sem fins lucrativos. A segunda revolução verde é a dos OGMs controlada pelas grandes corporações que tem como seu único objetivo o controle das sementes através das patentes para aumentar seus lucros.

A revolução verde é a proposta de um projeto criado para atender as necessidades do problema da fome em países que ainda estão em desenvolvimento, mas as grandes corporações foram tomando espaço, incorporando pequenas empresas familiares de biotecnologia e do setor de alimentos, e assim se consolidando, se tornando dominantes.

A aquisição das empresas familiares foi feita principalmente por empresas consolidadas na área de química, farmacêutica, agrotóxicos e fertilizantes. Com o desenvolvimento das biotecnologias na década de oitenta, a onda de fusões e aquisições tornou-se processo comum em todo o mundo. (CORDEIRO, 2003, p. 12).

No Brasil, essa situação não se faz diferente, onde esse processo se acentuou a partir da década de 90, “logo após alterações na legislação que favoreceram a consolidação dos monopólios das indústrias de sementes. De 1998 a 2002, mais de dez empresas nacionais foram adquiridas por quatro empresas multinacionais”, conforme Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Concentração do mercado de sementes com impacto no Brasil⁵

Empresa: MONSANTO		Sede: ESTADOS UNIDOS
ANO	EMPRESA COMPRADA	Área de produção comprada
1996	FT – Pesquisa e Sementes	Soja
1997	Agrocere S.A	Milho e Sorgo
1998	Cargill S.A Braskalb-Dekalb Delta&Pine e Maeda	Milho Milho e Sorgo Algodão

Empresa: DOW AGRO SCIENCE		Sede: ESTADOS UNIDOS
ANO	EMPRESA COMPRADA	Área de produção comprada
1998	Dinamilho Sementes Colorado FT-Pesquisa e Sementes Sementes Hatã	Milho Milho Milho Milho

Empresa: AGREVO		Sede: ALEMANHA
ANO	EMPRESA COMPRADA	Área de produção comprada
1998	Granja 4 Irmãos	Arroz
1999	Mitla Melhoramento Sementes Ribeiral Sementes Fartura	Milho Milho e Soja Milho

Empresa: DU PONT		Sede: ESTADOS UNIDOS
ANO	EMPRESA COMPRADA	Área de produção comprada
1999	Pioneer Dois Marcos	Milho Soja

Fonte: CORDEIRO, 2003, p. 14.

1.2 Armas químicas da guerra para a nossa mesa

Durante a Segunda Grande Guerra Mundial, muitas empresas enriqueceram com o nazismo, entre elas as que produziam o gás letal que exterminou por asfixia, nos campos de concentração, milhões de judeus, entre eles também, ciganos, pessoas com doenças mentais e outros considerados por não pertencer a “raça pura.” Ironicamente, essas mesmas empresas,

⁵ No ano de 2000, a AGREVO foi comprada pela AVENTIS, empresa com base na França e Alemanha. Mas em 2002, a Bayer comprou a AVENTIS. Portanto, a Bayer hoje é dona das empresas brasileiras compradas pela AGREVO em 1998 e 1999.

que colaboraram com o nazismo, em ceifar milhões de vida, agora, usam o discurso de acabar com a fome no mundo, pois, são elas mesmas que produzem hoje os pesticidas, os agrotóxicos usados nas lavouras transgênicas.

Durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), os agrotóxicos foram utilizados como arma química, tendo seu uso se expandido a partir de então. Depois do conflito, o uso dos agrotóxicos foi difundido nos Estados Unidos e na Europa. Foi quando começaram a ser utilizados como ‘defensivos agrícolas’ na Revolução Verde, que prometia aumentar produção mundial de alimentos através de técnicas modernas. Os agrotóxicos, porém, não deixaram de ser usados como arma química. O caso mais emblemático ocorreu na Guerra do Vietnã (1964-1975), com o uso do laranja, um herbicida altamente tóxico. Aviões estadunidenses despejaram 83 milhões de litros da substância sobre 26 mil aldeias Sudeste Asiático. O produto era fornecido por várias empresas, mas o mais utilizado era o da Monsanto, que possuía níveis maiores de dioxinas, que provocam cânceres e má formação. O agente laranja causou doenças e incapacidades tanto em soldados quanto em civis e até hoje vietnamitas e veteranos da guerra sofrem seus efeitos no organismo. O primeiro alerta mundial contra a prática do uso de agrotóxicos veio com o livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson. Publicado em 1962, a obra descreveu diversos casos de pulverizações – especialmente de diclorodifeniltricloroetano (DDT) – nos Estados Unidos, nos anos de 1950 e 1960, quando morreram enormes quantidades de animais e houve a contaminação de águas de rios, córregos e solos. (BENVENUTI, 2012).

“Muitas empresas químicas”, de acordo com Tokar⁶, nos relata à repórter, “que lucraram com as grandes guerras mundiais, são hoje as que fornecem nossos fertilizantes químicos e os pesticidas, elas controlam agora a biotecnologia e a produção de sementes e de alimentos” (ROBIN, 2008, p. 57).

Assim, segundo Marrie – Monique (2008, p.57,58), durante a Segunda Guerra Mundial, a DuPont forneceu pólvora e explosivos para os Aliados, depois se tornaria uma das maiores produtoras de sementes do mundo. A Hoechst (que em 1999 se fundiria com a francesa Rhône-Poulenc para dar origem à Aventis, uma gigante da biotecnologia) abasteceu o exército alemão com explosivos e gás mostarda. Esta mesma formou, em 1925, com a BASF e a Bayer, a empresa IG Farben, o maior conglomerado químico do mundo, que produziu o gás Zyklon (utilizado para exterminar milhões de judeus nos campos de concentração). A Monsanto multiplicou seus lucros vendendo durante a Primeira Guerra Mundial produtos químicos utilizados na fabricação de explosivos e ou gás de combate. Essa mesma empresa, agora, promete melhorar a vida das pessoas com “agricultura sustentável”, ou seja, com a comercialização das sementes transgênicas e herbicidas.

⁶ Brian Tokar, co-fundador do Institute for Social Ecology e autor de um número especial da *The Ecologist* consagrado à história delituosa da Monsanto.

CAPÍTULO II

DA BIOPOLÍTICA À BIOPIRATARIA

2.1 Biopolítica

A *biopolítica* é um termo utilizado por Foucault para expor como o poder tende a se modificar, de como ele nos atravessa a vida, numa mutação técnica, sendo retomado em algo muito diferente, cujas origens têm suas raízes longínquas e que não se deu num processo sucessivo e cronológico. A *biopolítica* se situa nos mecanismos do ser vivo e nos processos biológicos, tendo como objetivo de estudo a relação entre os seres humanos e suas dimensões políticas incluindo a natureza, a organização e a administração da vitalidade humana coletiva e individual. Sua obra é uma reflexão sobre a sociedade no contexto em que ele está inserido em sua época, mas que tem tudo a ver com a contemporaneidade de nossa sociedade atual.

Foucault foi com certeza uma das cabeças mais lúcidas que o nosso século passado conheceu. Sobre os transgênicos, Foucault não trabalha diretamente na *biopolítica*, mas ele nos dá uma base, estudando práticas e formas de conhecimento no modo de subjetivação com o qual temos o estudo envolvido na forma da *biopolítica* contemporânea sobre a qual Foucault não fala, mas nos dá o caminho para desenvolver nossas próprias reflexões.

Para se pensar na *biopolítica* devemos pensar em suas “múltiplas facetas”, nos diversos aspectos que esse fenômeno está contido. A subjetividade, causada pelas “múltiplas facetas” desse fenômeno ainda é muito amplo e chega a nos escapar. Esse fenômeno se transporta se desloca, ele não é contínuo, mas está articulado um com o outro. Existe nele uma descontinuidade que ao mesmo tempo lhe da continuidade, desloca-se o objeto, mas não o substitui, “ele não vai apagar o primeiro, mas vai completá-lo, penetrá-lo, perpassá-lo, modificá-lo”, mas não a maneira de sujeitá-lo, é sempre o corpo seu objeto de dominação, é sempre do corpo que se fala.⁷

Foucault quando cunhou o termo *biopolítica*, ele estava tentando entender os mecanismos de poder dentro de nossa sociedade, como se dispõe os elementos dos fenômenos de controle a serviço dos interesses daqueles que mantêm o poder.

⁷ Foucault (1999, p. 287, aula de 17 de março de 1976): “E eu creio que, justamente, uma das mais maciças transformações do direito político do século XIX consistiu, não digo exatamente em substituir, mas em completar esse velho direito de soberania- fazer morrer ou deixar viver- com outro direito novo, que não vai apagar o primeiro, mas vai penetrá-lo, perpassá-lo, modificá-lo, e que vai ser um direito, ou melhor, um poder exatamente inverso: poder de ‘fazer’ viver e de ‘deixar’ morrer. O direito de soberania é, portanto, o de fazer morrer ou de deixar morrer”.

Falar de *biopolítica* é falar de formas de vida em nossa sociedade, das estratégias políticas e sua utilização dos dispositivos de controle da sociedade. Conhecer e sujeitar; saber e comandar; estas são coisas que estão intrinsecamente ligadas em toda nossa sociedade.

Foucault quando descreve a *biopolítica*, ele falava da *biopolítica* em seu tempo, num contexto em que estava inserido em sua época. Toda sua obra é uma reflexão sobre a sociedade. Há uma diferença entre aquilo que Foucault escreve passado do século XVIII para o século XIX e o que nós vemos no início do século XXI, há linhas de continuidades, mas também de descontinuidades que é importante destacar para que não se pense a *biopolítica* de maneira deslocada dos processos de transformação da vida social na contemporaneidade atual. Ele chamava a atenção para o fortalecimento dos Estados (bio-regulamentação pelo Estado) e para a ascensão de uma nova sociedade e a utilização por essas estratégias políticas, do dispositivo médico jurídico visando à normalização do saber e à regulamentação da vida humana⁸.

Com o surgimento das ciências humanas o conhecimento está ligado a certa normalização das condutas, desloca-se o objeto, mas não a forma de dominar. Os corpos são investidos nas relações de poder mergulhado também num campo político. O poder como exercício circula e constituem lugares, pessoas, cada um ocupa seu lugar. Surge uma sociedade que está investida nessas relações de poder e nela a formatação do indivíduo num modo de produção capitalista dessas novas relações.

Foucault não discute “o que é conhecer” o problema não é saber se os discursos científicos são verdadeiros ou não, mas como esses saberes foram constituídos ao longo da história e nos constituíram como sujeitos que somos hoje do ponto de vista de uma genealogia das formas de uma política da verdade, como são distribuídos, normalizados as relações políticas, sociais, conhecimento e poder.

O que Foucault descreve como *biopolítica* significa um deslocamento das práticas de poder, dos corpos individuais para o corpo social e todos os fenômenos ligados a estes, num caráter político de todo conhecimento ligado a uma tecnologia de poder “previdenciária” para a regulamentação da vida de indivíduos e populações.

⁸ Sobre essas questões, ver o Curso no Collège de France, Aula 17 de Março de 1976.

Os OGMs poderiam ser para Foucault um termo ainda distante, embora o filósofo já tratasse do assunto quando falou sobre a hereditariedade (1999, p. 309). Ele surge no campo da *biopolítica* como uma nova estratégia de poder, que atravessa a vida, a natureza e surge como objeto de controle, manipulação e objetivação científica, representando uma nova estratégia do capitalismo. Com o advento das novas tecnologias e as biotecnologias de intervenção sobre a vida, a vida em si se tornou objeto de objetivação científica, de controle, de manipulação para os meios de produção capitalista com implicações éticas, políticas e culturais.

A biotecnologia, por meio da engenharia genética, segundo Shiva, torna possível a colonização do conhecimento de nossa cultura alimentar, dos saberes que foram desenvolvidos anos e anos baseados na diversidade cultural. Ela também acontece na forma do racismo, os alimentos que não atendem aos interesses da indústria capitalista são identificados como ervas daninhas.

Na *biopolítica* Foucault (1999, p. 307) explica uma maneira de pensar as relações de colonização, elas acontecem na forma do evolucionismo e do racismo. Segundo Foucault (1999, pg.304), o racismo foi inserido nos mecanismos do Estado para atender uma emergência desse *biopoder*, não que o racismo não existisse antes, mas que funcionava de outro modo. Com efeito, o racismo é um meio de introduzir nesse domínio da vida de que o poder se incumbiu um corte entre o que deve viver e o que deve morrer. Desse modo, Foucault entende que tirar a vida pode ser entendido não só no sentido de se tirar a vida literalmente:

É claro, por tirar a vida não entendo simplesmente o assassinio direto, mas também tudo que pode ser assassinio indireto: o fato de expor a morte, de multiplicar para alguns o risco de morte ou, pura e simplesmente, a morte política, a expulsão, a rejeição, etc.

A partir daí, eu creio que se pode compreender certo número de coisas. Pode-se compreender primeiro, o vínculo que rapidamente – eu ia dizer imediatamente – se estabeleceu a teoria biológica do século XIX e o discurso do poder. No fundo, o evolucionismo, entendido num sentido lato – ou seja, não tanto na própria teoria de Darwin quanto o conjunto, o pacote de suas noções (como: hierarquia das espécies sobre a árvore comum da evolução, luta pela vida entre as espécies, seleção que elimina os menos adaptados) -, tornou-se com toda naturalidade, em alguns anos do século XIX, não simplesmente uma maneira de transcrever em termos biológicos o discurso político, não simplesmente uma maneira de ocultar um discurso político

sob uma vestimenta científica, mas realmente uma maneira de pensar as relações da colonização, as necessidades das guerras, a criminalidade, os fenômenos da loucura e da doença mental, a história das sociedades com suas diferentes classes, etc. [...] O racismo vai se desenvolver *primeiro* com a colonização, ou seja, com o genocídio colonizador. Quando for preciso matar pessoas, matar populações, matar civilizações, como se poderá fazê-lo, se se funcionar no modo do biopoder? Através dos temas do evolucionismo, mediante um racismo. (FOUCAULT, 1999, p. 306-307).

O discurso científico em torno dos transgênicos é uma forma de ocultar os interesses dos discursos políticos que envolvem as grandes empresas da engenharia genética. Assim como no passado da colonização europeia, hoje, essa nova forma de colonização por meio da engenharia genética, trás exclusão e morte interferindo na identidade de toda uma nação no que diz respeito às diferenças sociais e culturais.

Como Foucault explica; a morte não está propriamente na morte literalmente. Shiva (2001, p. 128) denuncia que a globalização gera monoculturas controladas pela coerção, e essas monoculturas estão associadas a uma violência ecológica – “uma declaração de guerra contra as diversas espécies. A violência não apenas leva as espécies à extinção, mas também controla as próprias monoculturas”.

“O que ocorre na natureza”, diz Shiva (2001, p. 129), “também acontece em nossa sociedade. Quando a homogeneização é imposta a diversos sistemas sociais por meio da integração global as regiões começam a desintegrar-se uma após a outra”.

2.2 Biopirataria

Os OGMs, segundo Shiva, são uma segunda forma de colonização, a colonização de nossa alimentação. Há uma riqueza de culturas alimentares locais baseadas na diversidade cultural. Por meio de patentes os conhecimentos de nossa cultura alimentar estão sendo roubados, no âmbito global, a agenda ecológica foi surrupiada pelas grandes corporações que primeiro institucionalizaram a OMC (Organização Mundial do Comércio), que foi escrita por elas. As colônias foram estendidas para os espaços interiores por meio dos “códigos genéticos”, como explica Shiva:

Quinhentos anos depois de Colombo, uma versão secular do mesmo projeto de

colonização está em andamento por meio das patentes e dos direitos de propriedade intelectual (DPI). A bula papal foi substituída pelo Acordo geral sobre Tarifas e Comércio (General Agreement on Tariffs and Trade, GATT). O princípio da ocupação efetiva pelos princípios cristãos foi substituída pela vacância de formas de vida e espécies, modificadas pelas novas biotecnologias. O dever de incorporar selvagens ao cristianismo foi substituído pelo dever de incorporar economias locais e nacionais ao mercado global, e incorporar os sistemas não-ocidentais de conhecimento ao reducionismo da ciência e da tecnologia mercantilizadas do mundo ocidental.

[...] Colombo estabeleceu um precedente quando tratou a licença para conquistar povos não-europeus como um direito natural dos europeus. Os títulos de terra emitidos pelo Papa por intermédio dos reis e rainhas europeus foram as primeiras patentes. [...]

Essas noções eurocêntricas de propriedade e pirataria são as bases sobre as quais as leis de DPI do GATT e da Organização Mundial do Comércio foram formuladas. [...] Parece que os poderes ocidentais ainda são acionados pelo impulso colonizador de descobrir, conquistar, deter e possuir tudo, todas as sociedades, todas as culturas. As colônias foram agora estendidas aos espaços interiores, os “códigos genéticos” dos seres vivos, desde micróbios e plantas até animais, incluindo seres humanos. (SHIVA, 2001, p. 24-26).

As variedades de plantas utilizadas em nossa agricultura é resultado não apenas da influência do meio ambiente, mas também do desenvolvimento e troca de conhecimento que ocorreram naturalmente por meio de nossa cultura (o homem em co-harmonia com a natureza), e que agora, segundo Shiva (2001, p. 26), “estão sendo criminalizado pelo Economic Espionage Act (Ato de Espionagem Econômica) que outorga às agências de inteligência norte-americanas o poder de investigar as atividades normais de povos no mundo inteiro”.

As sementes e plantas medicinais desenvolvidos na agricultura original estão sendo criminalizada, uma espécie de “racismo alimentar”, tendo a ciência ocidental mercantilizada como único conhecimento e todos os outros sistemas de conhecimento como “primitivo”. Shiva diz (2001, p. 27): “Na sequência dessa conquista por meio da naturalização, a biodiversidade é definida como natureza – as contribuições culturais e intelectuais dos sistemas de conhecimento não-ocidentais são sistematicamente apagadas”.

Vandana Shiva (2001, p. 27) considera que por meio das patentes e da engenharia genética, novas colônias estão sendo estabelecidas, esse processo de colonização sobre nossos alimentos e nossa vida é o que ela chama de “*biopirataria*”. “A *biopirataria* é a “descoberta” de Colombo 500 anos depois de Colombo”.

Em cada instância lucro e poder andam de mãos dadas. Como nos diz Shiva (2001, pg. 28): “O capital agora tem que procurar novas colônias a serem invadidas e exploradas, para dar continuidade a seu processo de acumulação”.

Resistir à biopirataria é resistir à colonização final da própria vida – do futuro da evolução como também do futuro das tradições não – ocidentais de relacionamento com e conhecimento da natureza. É uma luta para proteger a liberdade de evolução de culturas diferentes. É a luta pela conservação da diversidade, tanto cultural quanto biológica. (SHIVA, 2001, p. 28).

A biodiversidade sempre foi um recurso da comunidade para sua utilização e conservação num sistema de “coprodução” (o homem em harmonia com a natureza), os sistemas de DPI (Direito de Propriedade Intelectual), segundo Shiva (2001, p. 93), “baseiam-se na negação da criatividade do mundo natural”, eles usurpam o conhecimento “Toctone” emergente e as “terras comunitárias intelectuais”. Por meio dos sistemas de DPI a biodiversidade é transformada de recursos de domínios locais comuns em propriedade privada.

Os sistemas de DPI são o reconhecimento da criatividade em si, entretanto, segundo Shiva, eles são um modo de proteção ao capital investido pelas grandes corporações e dos produtos e processos que dele nascem com o propósito de afastar-se dos povos desprovidos e avançar para áreas de concentração de capital.

A desvalorização do conhecimento local, a negação dos direitos locais e, simultaneamente, a criação dos direitos monopolistas de uso da diversidade biológica pela alegação da novidade, estão no centro da privatização do conhecimento e da biodiversidade. Argumenta-se às vezes que existem monopólios mesmo em continuidades tradicionais. Entretanto, no caso da agricultura, por exemplo, as sementes e o conhecimento são trocados livremente como presentes. Da mesma forma, o conhecimento sobre plantas medicinais é um recurso local comunitário. (SHIVA, 2001, p. 93-94).

Em relação às sementes, as empresas que modificam as sementes sabem que o mapeamento genético não é um conhecimento real sobre as sementes (visto que esse conhecimento é usurpado das comunidades de agricultores), eles estão tentando usar isso para conseguir patentes. A única razão pela qual temos os OGMs, segundo Shiva, é para que as empresas possam obter patentes e cobrar royalties.

De acordo com Shiva, as grandes corporações que controlam a agricultura química, a agricultura industrial é baseada na monocultura. Venenos oriundos da guerra são modificados e utilizados na agricultura, estes são utilizados em um único tipo de plantação não permitindo outras variedades em um mesmo solo, pois cada tipo de plantação é desenvolvida para aquele tipo de agrotóxico, para que a monocultura e a utilização de agrotóxicos sejam co-obrigatórios e assim possam estar no controle para obtenção de maiores lucros. Shiva diz (2001, p. 115): “a disseminação das monoculturas e a destruição da diversidade são um aspecto essencial dos

mercados globais protegidos pelos DPI”.

Segundo Shiva (2001, p. 105), a agricultura comercial acaba com a nossa diversidade: “a globalização dos sistemas de patentes e dos DPI é uma expansão do paradigma econômico que tem causado a deterioração ecológica e contribuído para a extinção das espécies”. Shiva diz:

A biodiversidade é protegida pelo florescimento da diversidade cultural. Utilizando sistemas de conhecimento indígenas, as culturas criaram economias e sistema de produção descentralizados que usam e reproduzem biodiversidade. O desafio da conservação da biodiversidade consiste em ampliar o alcance da ação de economias baseadas na diversidade e descentralização e reduzir o alcance das economias baseadas nas monoculturas e na não-sustentabilidade. Embora os dois tipos de economia utilizem a biodiversidade como insumo, apenas as baseadas em diversidade produzem diversidade. Economias de monocultura produzem monocultura. (SHIVA, 2001, p. 98-99).

2.3 A questão dos transgênicos e os seus dispositivos de poder em Foucault

Nós temos uma agricultura que, segundo Shiva, não tem como objetivo principal a alimentação, que não está baseada na nutrição, na preservação da natureza, cujo único objetivo é a obtenção dos lucros. Ela é baseada na depredação do solo e na poluição.

Temos uma agricultura industrial que usurpa o conhecimento de nossos agricultores e que promove a exclusão daqueles que não tem condições de integrar-se a um modelo agrícola, de acordo com Shiva, “extremamente caro”. Essas empresas se utilizam de um discurso falso de que sem agrotóxicos não é possível cultivar alimentos, essas empresas que enriqueceram na guerra vendendo gases venenosos a serem utilizados nos campos de concentração, quando acabou a guerra, elas remodelaram seus venenos que eram utilizados como armas químicas de guerra para matar pessoas com agrotóxicos e mudaram totalmente a forma de pensar nossa agricultura.

Todos os agrotóxicos, todos os pesticidas agrícolas têm suas origens na guerra, eles foram criados para matar pessoas. Como podem eles agora serem utilizados em nossa alimentação?

O único interesse do agronegócio são de maximizar seus lucros, eles não estão interessados na nossa saúde, eles só estão interessados em vender seus produtos e pelo controle de nossa alimentação. Uma vez que ficamos doentes, eles também nos vendem

remédios, pois, as mesmas empresas que nos oferecem venenos também nos oferecem a “cura”. Essas mesmas, gigantes corporações, que nos trouxeram armas químicas, se tornaram também a indústria agroquímica, a indústria da biotecnologia e da engenharia genética, e da indústria farmacêutica.

A agricultura química, a agricultura industrial é baseada no que Vandana Shiva chama de “monocultura da mente”. Essa agricultura só pode ser cultivada por um tipo de alimento resistente a um determinado agrotóxico, não é possível ter diferentes tipos de plantações no mesmo solo, é preciso ter uma plantação atrelada aquele agrotóxico. Com isso, a agricultura industrial acaba com a nossa diversidade. Shiva (2003, p. 68) nos diz que: “A característica crucial das monoculturas é que, além de substituir alternativas, destroem até mesmo a sua base. Não toleram outros sistemas e não são capazes de se reproduzir de maneira sustentável”.

Extermínio é a lógica do sistema. “No sistema dominante, as estratégias de sobrevivência financeira determinam o conceito de “safra sustentável” e são, em geral, uma violação dos princípios da produtividade biológica sustentável” (SHIVA, 2003, p. 72).

Através das patentes essas grandes corporações querem legitimar o seu discurso, o seu poder. As patentes são a ditadura sobre a terra, são um instrumento de controle e poder. Shiva diz:

Como justificativa para os DPI, alega-se que eles estimulam e recompensam a criatividade intelectual. Conhecimento e criatividade foram, todavia, definidos de maneira tão restrita no contexto dos DPI, que a criatividade da natureza e dos sistemas de conhecimento não-ocidentais é totalmente ignorada. DPI teoricamente são direitos de propriedade de produções da mente. Por toda parte, pessoas inovam e criam. Se os regimes de DPI refletissem a diversidade das tradições de conhecimento que respondem pela criatividade e inovação nas diferentes sociedades, seriam necessariamente pluralistas – refletindo também os estilos intelectuais de outros sistemas de propriedade e de direitos – levando a uma incrível riqueza de permutações e combinações.

Da maneira como são discutidos atualmente em plataformas globais, como a GATT e a convenção sobre Biodiversidade, ou como são impostos unilateralmente pela cláusula especial 301 do U.S Trad Act (Lei do comércio dos Estados Unidos), os DPI são a prescrição para monocultura do conhecimento. Esses instrumentos são usados para universalizar o regime de patentes norte-americano por todo o mundo, o que inevitavelmente levaria a um empobrecimento intelectual e cultural, ao sufocar outras maneiras de saber, outros objetivos para a criação e outros modos de compartilhá-lo.

O acordo com os TRIPs do Ato Final do GATT baseia-se em um conceito de inovação extremamente restrito que, por definição, tende a favorecer as corporações transnacionais em detrimento dos camponeses e povos das florestas do Terceiro Mundo em particular. [...] Conforme declara o preâmbulo do acordo, os DPIs são reconhecidos apenas como direitos privados. Isso exclui todos os tipos de conhecimento, ideias e inovações que acontecem nas “terras comunitárias intelectuais” e a desintelectualização da sociedade civil. A mente se torna um monopólio das grandes empresas. (SHIVA, 2001, p. 31-32).

As patentes são uma forma das grandes corporações de legitimar e exercer seu poder e dominação sobre a vida e o conhecimento, essas corporações legitimam seu poder através das leis, essas leis não foram feitas para se fazer justiça, elas foram criadas para se exercer o poder. Toda lei é uma forma de se exercer o poder, uma tecnologia de poder devotada para controlar nossas vidas.

Foucault em sua *biopolítica* nos dá as diretrizes para entender os sistemas de poder que estão por trás dos transgênicos. Essa nova tecnologia nas entrelinhas do discurso científico é uma nova técnica de submissão que de um jeito sem precedentes pode trazer mudanças imprevisíveis em toda nossa sociedade tanto no aspecto biológico quanto no aspecto social e cultural, incluindo também a saúde.

Segundo Shiva (2001, p. 112), “a questão da patenteabilidade da vida não se relaciona apenas ao comércio: é, primeiramente, uma questão ética e ecológica intimamente ligada à injustiça social da *biopirataria*”.

Um dos principais aspectos do modelo econômico, que vemos agora, é a exclusão. A proteção de patentes exclui o agricultor do direito sobre os recursos da natureza, incluindo genes e características. Esses privados de seus direitos são marginalizados, de acordo com Shiva, “passam de explorados para criminosos”.

As empresas dominantes exploram os agricultores sobre seus conhecimentos da diversidade vegetal local e substitui por variedades patenteadas. Os agricultores compram e plantam estas sementes, mas não podem guardar as sementes provenientes da safra para replantio, podendo o agricultor ser acusado de violação do direito de patentes. Shiva (2001, p. 79) diz que: “embora a engenharia genética e a biotecnologia apenas mudem de lugar genes existentes em vez de criar novos genes, essa habilidade de mudar de lugar e separar é traduzida como poder e direito de posse”.

Shiva nos dá um exemplo de uma patente concedida a Sungene:

A proteção de patentes implica a eliminação dos direitos dos lavradores sobre recursos, [...]. Por exemplo, nos Estados Unidos, foi concedida uma patente a uma empresa de biotecnologia, a Sungene, para uma variedade de girassol que contém uma variedade de ácido oléico. O requerimento concedido referia-se à característica (isto é, alto teor de ácido oléico) e não apenas aos genes responsáveis pela expressão dessa característica. A Sungene notificou os cultivadores de girassol que o desenvolvimento de qualquer variedade com alto teor de ácido oléico será considerada uma violação da sua patente. (SHIVA, 2001, p. 80).

CAPÍTULO III

BENEFÍCIOS DA BIOTECNOLOGIA

3.1 Transgênicos, Biossegurança e Bioética.

A Biotecnologia, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), é um conceito entre a união da biologia com a tecnologia, ela envolve várias áreas do conhecimento, além da biologia, a química, a física, estatística e informática.

A Biotecnologia Moderna é um conceito que surge a partir da descoberta da estrutura do DNA, é uma técnica que consiste na manipulação controlada e intencional do DNA por meio das técnicas de engenharia genética. Com a utilização dessa técnica, segundo a Embrapa (2009, p. 18), foi possível a produção de insulina humana em bactérias, proporcionando a melhoria na qualidade de vida de pessoas portadoras de diabetes.

Entre outros benefícios das várias técnicas relacionadas à biotecnologia, trazidos para sociedade, temos a produção de vacinas que age de forma preventiva a possíveis doenças e que inclusive conseguiu erradicar diversos tipos de doenças que antes eram fatais tanto para a vida humana como para os animais, além da produção de fármacos, antibióticos e vitaminas.

Durante a evolução humana, nossa espécie vivia de forma nômade procurando se fixar em lugares que lhe proporcionasse segurança e a coleta de alimentos. O homem aprendeu a domesticar as plantas, a selecionar espécies vegetais mais saborosas, saudáveis e produtivas. Ao selecionar essas espécies o homem em co-harmonia com a natureza garantia uma colheita mais produtiva.

O melhoramento das plantas se dava através do cruzamento de espécies, essa prática usado pelos nossos antepassados é o que a ciência, hoje, chama de acordo com a Embrapa (2009, p. 17) de transgênicos justificando o método, usando um argumento de que se trata de uma técnica de um princípio antigo usado a milhares de anos.

Existe uma diferença dos “transgênicos” de nossos antepassados para os transgênicos da engenharia genética moderna. O processo que se dava dos “transgênicos” de nossos antepassados se dava de uma maneira natural do homem em co-harmonia com a natureza. Esse processo era feito através do cruzamento entre organismos da mesma espécie ou de espécies muito relacionadas geneticamente, com isto tínhamos alimentos com valores nutricionais mais altos e o melhoramento das plantas que se dava de forma natural, visto que de acordo com a Embrapa (2009, p. 21) para haver o cruzamento entre plantas de forma

natural elas deveriam ter compatibilidade sexual.

De acordo com a Embrapa (2009, p. 21), a engenharia genética quebra essa barreira da incompatibilidade sexual pela transformação genética, abrindo novas possibilidades. “Mediante a transformação, é possível transferir para as plantas, genes isolados de outras espécies ou mesmo de micro-organismos e de animais [...]”.

Com isto, podemos ter animais e plantas, ou até mesmo seres humanos geneticamente modificados, “melhorados”, que antes não poderíamos encontrar na natureza. Alimentos com “valores nutricionais mais altos”, “nutritivos”, “adaptados a condições climáticas”, e com o “tempo de produção reduzido” trazendo “inúmeros benefícios para sociedade” (segundo os defensores dos transgênicos). Seres humanos mais saudáveis, mais inteligentes, mais fortes, mais adaptados a condições de trabalho e a situações de guerra, isto seria uma possibilidade da engenharia genética, a qual não é foco principal desse trabalho.

Segundo os editores da revista Embrapa Cerrados (2009, p. 28), defensores dos transgênicos, “a mídia tem bombardeado a população com inúmeras reportagens sensacionalistas com informações deturpadas, ideológicas e amedrontando toda sociedade sem o devido conhecimento técnico e científico sobre a biotecnologia e os produtos transgênicos”. Os autores defendem as potencialidades dessa tecnologia em benefício da sociedade, da economia e do meio ambiente através do melhoramento genético e também da transformação genética.

Sobre a **biossegurança**, de acordo com os autores (2009, p. 27), na Embrapa, existe uma rede de pesquisa com o propósito de gerar conhecimentos na área considerando todos os riscos potenciais dos transgênicos relacionados à saúde e ao meio ambiente, além disso, a Embrapa tem também como função capacitar o Estado para atuar efetivamente nessa nova área do conhecimento.

Os autores (2009, p. 53) defendem ainda, que existem leis que regulamentam a pesquisa e que cada Estado é soberano sobre o material genético da Biodiversidade de seu país, e que o Estado tem as suas próprias leis. “A partir da Conferência de Asilomar sobre as moléculas de DNA Recombinante, diversos organismos internacionais discutiram e desenvolveram regras de biossegurança, cujos fundamentos básicos objetivam assegurar o avanço dos processos tecnológicos e proteger a saúde humana, animal e ambiental.”

A Embrapa é uma instituição pública criada em 1973 com o objetivo principal de viabilizar o desenvolvimento sustentável da agricultura e pecuária no Brasil. O sistema

Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) também faz parte da Embrapa, integram esse sistema universidades, instituições federais, empresas privadas e outros.

Entre as empresas privadas que integram esse sistema, não podemos deixar de falar na Monsanto que está presente no Brasil há mais de 50 anos, a mesma mantém um contrato de parceria com a Embrapa.

Em 2006, a Monsanto destinou R\$ 800 mil para o fundo de pesquisa em biotecnologia da entidade. Esses recursos são resultados de um contrato assinado entre as duas empresas em 2000, quando do licenciamento da tecnologia Roundp Ready ®, desenvolvido pela Monsanto, em variedades de soja Embrapa⁹.

Vandana Shiva luta há anos contra a Monsanto, ela diz que as sementes geneticamente modificadas não aumentam a produção e que a afirmação de que menos químicos não são necessários, isso, segundo Shiva, não é verdade.

Shiva denuncia os dispositivos de poder por trás dessa tecnologia, às empresas que comercializam os produtos transgênicos são as mesmas que regularizam o mercado e ditam as leis.

No Brasil os agricultores que custeiam empréstimo no BNDS precisam comprar agrotóxicos, ou seja, para se ter uma lavoura livre de agrotóxicos não é possível fazer financiamento no BNDS, essas são as condições.

Os consumidores já não têm escolha sobre o que deve levar à sua mesa, pois os animais que se alimentam de cereais transgênicos não possuem essa informação em seu rótulo, com isto muitas pessoas podem desenvolver alergias e ou doenças relacionadas à saúde sem saber nem mesmo de onde desenvolveram tais doenças, por não ter conhecimento do que está sendo ingerido através da alimentação.

⁹ Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17992569/embrapa-e-monsanto-apresentam-resultados-de--pesquisa>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

Há um excesso de medicalização na sociedade, um cuidado extraordinariamente (des) necessário pela qualidade de vida, a saúde e o que é politicamente correto em termos de alimentação. A vida se tornou matéria de objetivação científica, de manipulação.

Parece que atingimos o patamar superior da vida, mais qualidade de vida, alimentos mais nutritivos, o corpo perfeito, a ideia generalizada do politicamente correto.

A biotecnologia que antes cuidava das doenças, agora, não só tem o poder de curar, mas também de melhorar. Há uma diferença entre curar e melhorar, para cura de determinadas doenças é necessário à manipulação de genes.

A *biopolítica* alcançou todos os aspectos do processo produtivo e biológico dos seres vivos, a vida em si se tornou objeto das novas tecnologias que assumem uma ordem predominada pela ordem da globalização neoliberal. A mercantilização do biológico tornou-se um dispositivo de poder que dita às regras sobre aqueles que subjetiva e ao mesmo tempo exclui aqueles que não estão subjetivados a ele.

Na era do livre comércio, com a globalização, tornou-se possível as multinacionais expandirem o seu domínio e o seu poder sobre governos e populações. A busca pela sobrevivência e pela perpetuação do capitalismo, neste momento, é acelerada num modo de darwinismo sem fim. Um “darwinismo social”, que exclui os mais fracos, que não têm condições de se adequar ao modelo econômico ditado pelas grandes corporações. Isso acontece na forma do *biopoder*, uma rede na qual o poder se exerce por todos os lados, governos subjugados as grandes corporações, população subjetivada pelos governos, uma rede em que todos exercem poder e ao mesmo tempo são instrumentos desse poder.

Nessa forma de *biopoder*, exercido por esse novo modelo econômico, os governos se tornam tanto alvo como instrumento desse poder, assim como a população.

Para além do dano causado à saúde de todos nós, além do prejuízo ambiental inerente a monocultura, fruto desse novo modelo de produção agrícola, o mal é agravado pela exclusão social desse novo modelo econômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando Albert Einstein publicou a Teoria da Relatividade, ela veio revolucionar o modo como pensamos e vemos o mundo, ela serve para explicar o mundo da forma que até então não conhecíamos, as galáxias, o nascimento do universo, o movimento de todos os corpos no espaço, com ela tornou-se possível também criar o sistema de GPS e muito mais. Mas, também foi através dela que foi criada a bomba atômica, arma de energia nuclear elaborada durante a Segunda Guerra Mundial que provocara a morte de milhares de pessoas em Hiroshima e em Nagasáqui.

A teoria de Einstein é uma revolução científica que veio para melhorar a vida das pessoas e abrir portas para novas ciências, no entanto ela também pode ser usada como objeto de controle e manipulação dependendo de seu uso.

A Engenharia Genética é mais um passo revolucionário da ciência. É fato que, a Engenharia Genética trouxe inúmeros benefícios para humanidade. Com as novas descobertas da ciência podemos salvar milhões de vidas que antes eram perdidas por uma simples dor de barriga.

Sabemos que a ciência, hoje, estuda novas possibilidades de vida extraterrestre, e que a nossa estrela, o sol, irá morrer que é necessária a descoberta de outro planeta com capacidade de abrigar a vida dos seres humanos fora do nosso planeta.

A Engenharia Genética deve ser usada para um projeto maior e por uma causa nobre, a forma como essa tecnologia está sendo usada não é ética e nem tão pouco louvável, é necessário que esta tecnologia seja mais bem aperfeiçoada e que seja usada a serviço apenas da ciência, que deve ser objeto de progresso, de um bem maior para humanidade, e não de controle de poder e dominação da indústria capitalista.

Quando vemos o tamanho do universo, se observarmos nosso planeta de fora dele, nosso planeta no universo é um ponto quase invisível, do lado de fora podemos ver a terra como um ponto uniforme, desta forma podemos ver que somos todos um, que somos feitos da mesma matéria, uma pedra, uma árvore, um animal, somos todos um. Nossa ignorância nos faz acreditar que para sobreviver devemos subjugar e dominar uns aos outros, que nossa comida é pouca, quando na realidade a falta de alimento é por causa da distribuição de renda desigual e perversa que temos em toda sociedade formada por um capitalismo em decadência.

Estudos mostram que nossa espécie só se perpetuou pela capacidade que temos de

viver em sociedade e transferir conhecimento, nossa biodiversidade, nossa cultura são os alicerces de nossa sobrevivência. A história nos mostra o extermínio de civilizações através das guerras provocadas pela ganância do poder.

Os organismos geneticamente modificados é um grande salto da ciência, não podemos negar, estamos vivendo a era de ouro na tecnologia, no que diz respeito à saúde, eles podem melhorar a qualidade de vida das pessoas, como no caso das bactérias produtoras de insulina, um hormônio produzido originalmente pelo pâncreas, a falta dele ou um defeito na sua ação resulta em acúmulo de glicose no sangue, o que chamamos popularmente de diabetes.

Recentemente foi divulgado nos jornais de todo mundo um cientista chinês, He Jiankui, que afirma ter criado os primeiros bebês geneticamente modificados, causando em todo mundo, principalmente na comunidade científica uma interrogação sobre a ética no uso desta engenharia.

Nossa experiência com o nazismo nos mostra o estrago que essa engenharia pode nos causar sendo manipulado por mãos erradas, o desejo insano de Hitler de “purificar as raças” foi apenas um rascunho do extermínio de toda uma raça que através da Engenharia Genética pode ser alcançado. Mas, este é um assunto que podemos abordar e melhor aprofundar em outro projeto de estudo.

Podemos comparar a ciência, hoje, com a justiça e dizer que assim como a justiça, a ciência é cega, ela não escolhe a quem vai beneficiar, ela é escolhida por aqueles que melhor tiram proveito dela, ou seja, o poder e a política.

Por isso Foucault não discute se as ciências são verdadeiras ou não, mas como a ciência se torna através dos discursos objeto de controle e manipulação, isto também é objeto de estudo de Vandana Shiva, que vê nos transgênicos os perigos dos falsos discursos que as grandes corporações através da Engenharia Genética vêm criando controle e manipulação de todo processo produtivo e biológico dos seres vivos.

Há um genocídio global. No mundo inteiro estão enchendo as pessoas de alimentos transgênicos e agrotóxicos, esses alimentos causam cânceres, pessoas estão morrendo de câncer sem saber que estão sendo envenenadas através da alimentação.

Existe uma questão ética também porque há uma grande parte da população mundial faminta morrendo por desnutrição e fome e água contaminada, sem falar nas pessoas com intolerância a lactose e outros alimentos que antes não existia. Não existe a preocupação desse modelo capitalista para o futuro do planeta e das gerações futuras.

A indústria dos transgênicos fomenta a indústria dos agrotóxicos, a indústria farmacêutica, a indústria da morte.

A biotecnologia e a revolução genética na agricultura ameaçam o fim da biodiversidade, da diversidade cultural e a vida das pessoas.

Os governos centralizados estão cedendo ao controle das grandes corporações que ditam as regras do consumo e do poder. Essas empresas gigantescas colocam seus interesses acima da preservação do meio ambiente e da segurança dos alimentos e da saúde.

Faz-se necessário uma mobilização global para que toda população mundial tenha conhecimento dos prejuízos causados pelos OGMs à saúde e ao meio ambiente, e de como essa tecnologia está sendo usada como objeto de dominação e de controle de nossos corpos, de nossas mentes, para que a população não se engane e possam se engajar em atividades e campanhas para impedir o patenteamento de formas de vida e assegurar nosso direito a uma alimentação e a um ambiente isento de organismos geneticamente modificados.

Vandana Shiva nos ensina que não devemos ficar calados, que devemos dizer não aos transgênicos, que a terra é um bem de todos nós, que devemos cuidar dela, que devemos defender os interesses das diversas culturas que respeitam e cultivam a biodiversidade que tem que ser protegida para as futuras gerações. “A diversidade e a uniformidade não são apenas maneiras de usar a terra, são maneiras de pensar e de viver. Viver a diversidade na natureza corresponde a viver a diversidade de culturas” (SHIVA)

Vandana em seus estudos não cita Foucault, mas parece beber na fonte de Foucault, identificado os dispositivos de controle do poder que alimentam a indústria capitalista através da nova biotecnologia dos transgênicos.

A vida como objeto de objetivação científica, de controle e de manipulação, “mas é sempre o corpo seu objeto de dominação, é sempre do corpo que se fala”.

REFERÊNCIAS

BENVENUTI, Patrícia. Da guerra para a agricultura. **Brasil de Fato**, 13 jun. 2012. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/node/9807/>>. Acesso em: 1 fev. 2019.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.680, de 24 de Abril de 2003. Regulamenta o direito à informação quanto aos alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou sejam produzidos a partir de organismos geneticamente modificados. Brasil, Brasília, DF, 24 abr. 2003.

CORDEIRO, Ângela. **Subsídios para o 5o Concurso Nacional de Estudantes do MST – 2003 “SEMENTES PATRIMÔNIO DOS POVOS A SERVIÇO DA HUMANIDADE- A Viagem das Sementes”**.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Biotecnologia, Transgênicos e Biossegurança**. Edição de Fábio Gelape Faleiro e Solange Rocha M. de Andrade. Embrapa Cerrados, 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/571813/biotecnologia-transgenicos-e-biosseguranca>>. Acesso em: 2 mar. 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa e Monsanto apresentam resultados de pesquisa**. 10 nov. 2006. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17992569/embrapa-e-monsanto-apresentam-resultados-de--pesquisa>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

_____. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. Petrópolis: Editora Vozes, 1977.

_____. **Em defesa da sociedade: curso no Collège de France (1075-1976)**. Martins Fontes: São Paulo, 1999.

ROBIN, Marie-Monique. **O mundo segundo a Monsanto: da dioxina aos transgênicos, uma multinacional que quer o seu bem**. São Paulo: Radical Livros, 2008.

SHIVA, Vandana. **Biopirataria: a pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

_____. **Monoculturas da mente: perspectivas da Biodiversidade e da Biotecnologia**. São Paulo, Gaia, 2003.

_____. Inimiga nº 1 dos transgênicos, física indiana denuncia ditadura da indústria alimentícia. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 21 maio 2015. Entrevista concedida a Tatiane Ribeiro e Toni Sciarretta. Disponível em: <http://aao.org.br/aao/artigos-e-noticias.php?id=131&p=&search=&cat_id=&tags=>. Acesso em 10 mar. 2019.

SILVA, José Maria Alves da. Os transgênicos e a sociedade rural. **Folha de S. Paulo**, 18 set. 2000. Opinião.

ANEXO

Declaração dos cientistas sobre os bio-riscos potenciais de moléculas de DNA recombinante

Avanços recentes nas técnicas de isolamento e recombinação de segmentos do DNA agora permitem a construção *in vitro* de moléculas recombinantes de DNA ativa biologicamente. Por exemplo: as endonucleases de restrição ao DNA, que geram fragmentos de DNA contendo extremidades aderentes especialmente apropriadas à recombinação, têm sido usadas para criar novos tipos de plasmídios bacterianos funcionais que têm marcadores de resistência a antibiótico, e também para ligar o DNA ribossômico do *Xenopus laevis* ao DNA de um plasmídio bacteriano. Este último plasmídio recombinado tem-se reproduzido de forma estável em *Escherichia coli*, onde sintetiza o RNA complementar ao DNA do *X. laevis*. Da mesma forma, segmentos do DNA cromossômico da *Drosophila* têm sido incorporados tanto a DNAs de plasmídios quanto de bacteriófagos para produzir moléculas híbridas que podem infectar e se reproduzir no *E. coli*.

Agora, vários grupos de cientistas estão planejando usar essa tecnologia para criar DNAs recombinantes à partir de um grande número de outras fontes virais, animais e bacterianas. Embora seja provável que esses experimentos facilitem a solução de importantes problemas biológicos, tanto teóricos quanto práticos, também podem resultar na criação de novos tipos de elementos de DNA infectuosos, cujas propriedades biológicas não podem ser inteiramente previstas de antemão. Existe séria preocupação de que algumas dessas moléculas artificiais com DNA recombinante venham a se mostrar biologicamente perigosas. Um perigo potencial dos experimentos correntes deriva da necessidade de usar uma bactéria como a *E. coli* para clonar as moléculas recombinantes de DNA e ampliar seu número. As variedades de *E. coli* em geral residem no trato intestinal humano e são capazes de trocar informações genéticas com outros tipos de bactérias, algumas das quais patogênicas para o ser humano. Assim, novos elementos de DNA introduzidos na *E. coli* podem se tornar extremamente disseminados entre populações humanas, bacterianas, Vegetais ou animais, com efeitos imprevisíveis.

A preocupação com essas capacidades emergentes foi apresentada por cientistas que participaram da conferência sobre Ácidos Nucléicos de 1973 da Gordon Research, os quais pediram que a Academia Nacional de Ciências considere essas questões. Os membros abaixo-assinados de um comitê, agindo em nome da Assembleia das Ciências da Vida do Conselho de Pesquisa Nacional e com seu endosso nessa questão, fazem as seguintes

recomendações:

A primeira e mais importante é que até que os perigos potenciais dessas moléculas recombinantes de DNA tenham sido mais bem avaliados, ou até que sejam desenvolvidos métodos adequados de impedir sua disseminação, os cientistas do mundo inteiro juntam-se aos membros desse comitê no sentido de adiar voluntariamente os seguintes tipos de experimentos:

- Tipo 1: construção de novos plasmídios bacterianos capazes de se reproduzir automaticamente e que poderiam resultar na introdução de determinantes genéticos para resistência a antibióticos ou formação de toxinas bacterianas em variedades de bactérias que, no presente, não têm esses determinantes; ou construção de novos plasmídios bacterianos contendo combinações de determinantes resistentes a antibióticos já existam na natureza.
- Tipo 2: ligação de todos ou alguns seguimentos de DNAs provenientes de vírus oncogênicos (indutores de câncer) ou outros vírus animais a elementos de DNA que se reproduzem automaticamente, como plasmídios bacterianos e outros DNAs virais. Essas moléculas recombinantes de DNA podem ser facilmente disseminadas em populações bacterianas dos seres humanos e outras espécies e, desse modo, possivelmente aumentar a incidência de câncer e outras doenças.

Em segundo lugar, os planos de ligar fragmentos de DNAs animais a DNA de plasmídios bacterianos ou DNA bacteriófago devem ser cuidadosamente pesados à luz do fato de que muitos tipos de DNA de células animais contêm sequências comuns ao RNA de vírus que causam tumor. Como a ligação de qualquer DNA cria novas moléculas recombinantes de DNA, cujas propriedades biológicas não podem ser previstas com certeza, esses experimentos não devem ser feitos levianamente.

Em terceiro lugar, pedimos ao diretor do National Institutes of Health que considere imediatamente a criação de um novo comitê de consultoria encarregado de

- (i) supervisionar um programa experimental para avaliar os perigos biológicos e ecológicos potenciais dos tipos supracitados de moléculas recombinantes de DNA;
- (ii) criar procedimentos que minimizem a disseminação dessas moléculas entre as populações humanas e outras; e
- (iii) criar diretrizes a serem seguidas por investigadores que trabalham com moléculas recombinantes de DNA potencialmente perigosas.

As recomendações acima são feitas com a consciência de que (i) nossa

preocupação se baseia em avaliação de risco potencial, e não de risco demonstrado, uma vez que há poucos dados experimentais disponíveis sobre os perigos dessas moléculas de DNA, e (ii) que a adesão às nossas principais recomendações implica o adiamento ou possível abandono de certos tipos de experimentos cientificamente relevantes. Além disso, temos consciência das muitas dificuldades teóricas e práticas implícitas na avaliação dos perigos dessas moléculas recombinantes de DNA para os seres humanos. Apesar disso, nossa preocupação com as consequências possivelmente funestas da aplicação indiscriminada dessas técnicas motiva-nos a insistir para que todos os cientistas que trabalham nessa área juntem-se a nós, concordando em não iniciar experimentos dos tipos 1 e 2 supracitados até terem sido feitas tentativas de avaliar os riscos e alguma solução para as questões em pauta tenha sido encontrada.

Paul Berg, presidente

David Baltimore

Herbert W. Boyer

Stanley N. Cohen

David S. Hogness

Daniel Nathans

Richard Roblin

James D. Watson

Sherman Weissman

Norton D. Zinder

Comitê de Moléculas Recombinantes de DNA

Assembléia das Ciências da Vida

Conselho Nacional de Pesquisas

Academia nacional de Ciências

Washington, DC 20418